

RANCANG BANGUN MESIN PENYAJI JUICE BERBASIS MIKROKONTROLER (SOFTWARE)

Ahmad Ridwan¹, Ir. Hendik Eko H.S. MT², Drs Irianto, MT²

¹ Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Industri, ² Dosen PENS-ITS
Politeknik Elektronika Negeri Surabaya

Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Kampus ITS Sukolilo Surabaya 60111

Telp (+62) 031-59447280 .Fax (+62) 031-5946114
e-mail:ahmad.ridwan07@gmail.com

ABSTRAK

Dalam kehidupan sehari-hari seperti saat ini, kontrol otomatis sudah banyak digunakan dalam dunia industri maupun rumah tangga. Kontrol otomatis digunakan pada mesin penyaji juice berbasis mikrokontroler untuk menyajikan juice. Pada mesin penyedia juice ini konsumen dapat memilih sendiri jenis juice apa yang diinginkan dengan cara menekan tombol menu yang telah disediakan. Jadi konsumen dapat berinteraksi dengan mesin secara langsung. Sedangkan untuk kontrol yang digunakan pada solenoid valve dan motor DC adalah switching on/off yang diatur melalui Mikrokontroler, serta sensor berat Load Cell sebagai pengaturan ukuran dari juice. Penyajian juice dengan alat ini menjadi cepat, yaitu untuk satu porsi ukuran 300ml hanya dibutuhkan waktu kurang lebih 27 detik, sedangkan untuk ukuran 500ml memerlukan waktu kurang lebih 50 detik.

Kata kunci: mikrokontroler, valve, motor DC, Load Cell.

ABSTRACT

In everyday life such as this, the automatic control has been widely used in industry and households. Automatic controls used in juice-based renderer engine microcontroller to serve juice. On this machine providers juice consumers can choose what kinds of juices in want by pressing the menu button that has been provided. So consumers can interact with the machine directly. Whereas for the controls used in the solenoid valve and a DC motor is switched on / off switch is managed through Microcontroller, as well as Load Cell weight sensor size settings from the juice. Presentation of juice with this tool to be fast, that is for a serving size of 300ml only takes approximately 27 seconds, while for the 500ml size need take approximately 50 seconds.

Keywords: Microcontroller, Valve, DC motor, Load Cell.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang semakin pesat seperti sekarang ini menuntut pemenuhan kebutuhan pangan untuk memproduksi lebih cepat tanpa mengurangi nilai gizi yang terkandung dalam makanan maupun minuman.

Pada saat ini pembuatan minuman memerlukan waktu yang cukup lama. Oleh sebab itu sistem otomatisasi sangat diperlukan dalam pembuatan minuman juice. Dengan sistem otomatisasi sangat menunjang kinerja dengan efisiensi yang tinggi, serta hasil yang maksimal. Disamping itu dapat mengurangi tenaga kerja dalam

pengoprasianya, sehingga sedikit tenaga kerja yang digunakan. Dengan berdasarkan perkembangan teknologi akan berusaha mengembangkan alat penyaji juice buah. Dalam pengembangannya ini konsumen tinggal memilih juice buah apa yang akan di konsumsinya secara otomatis. Sistem otomatisasi menggunakan mikrokontroler, sehingga alat bekerja dengan tingkat presisi dan efisiensi yang tinggi serta hasil yang maksimal.

Tujuan proyek akhir ini adalah untuk merancang miniatur mesin penyaji juice dengan konsentrasi pada pemograman mikrokontroler ATmega 16. Dengan adanya

alat ini diharapkan dapat mempermudah dalam pembuatan juice dengan variasi jenis juice serta mempermudah konsumen untuk memilih sendiri jenis dari juice.

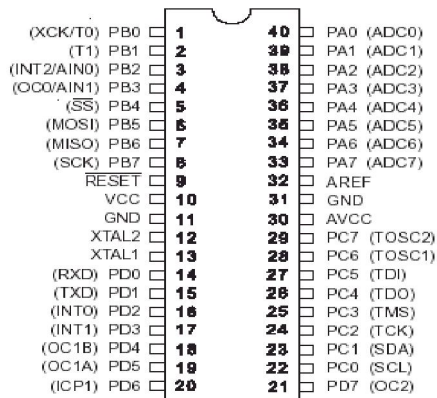
2. Teori Penunjang

2.1 MIKROKONTROLLER

2.1.1 Gambaran Umum

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil pada satu sirkuit terpadu yang memiliki internal CPU sederhana yang terdiri dari timer, I/O ports, dan memori. Memori program dalam bentuk flash dan RAM. Mikrokontroler umumnya memiliki kemampuan untuk mempertahankan fungsi sampai menunggu perintah seperti tombol tekan atau perintah lainnya. Mikrokontroler AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving. Mempunyai ADC dan PWM internal.

2.1.2 ATmega 16



Gambar2.1 Mikrokontroler ATMEGA16

ATmega16 mempunyai empat buah port yang bernama PortA, PortB, PortC, dan PortD. Keempat port tersebut merupakan jalur bidirectional dengan pilihan internal pull-up. Tiap port mempunyai tiga buah register bit, yaitu DDxn, PORTxn, dan PINxn. Huruf 'x' mewakili nama huruf dari port sedangkan huruf 'n' mewakili nomor bit. Bit DDxn terdapat pada I/O address DDRx, bit PORTxn terdapat pada I/O address PORTx, dan bit PINxn terdapat pada I/O

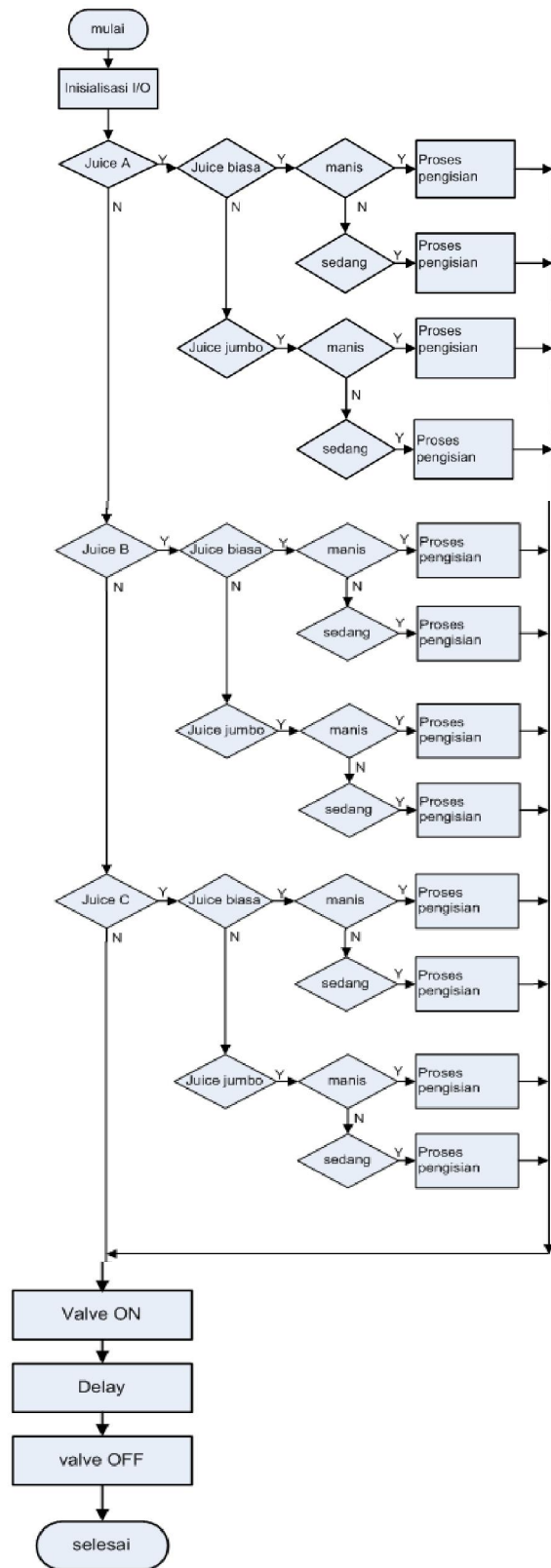
address PINx. Bit DDxn dalam register DDRx (Data Direction Register) menentukan arah pin. Bila DDxn diset 1 maka Px berfungsi sebagai pin output. Bila DDxn diset 0 maka Px berfungsi sebagai pin input. Bila PORTxn diset 1 pada saat pin terkonfigurasi sebagai pin input, maka resistor pull-up akan diaktifkan.

2.1.3 CodeVisionAVR

CodeVisionAVR Merupakan suatu software yang digunakan dalam proses penulisan program yang nantinya akan di download ke IC mikrokontroler ATmega 16. Pemrograman yang digunakan untuk mengisi program pada mikrokontroler AVR ini digunakan CodeVision AVR dan bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C. Pada CodeVision AVR ini bisa ditentukan port-port dari mikrokontroler AVR yang berfungsi sebagai input maupun output, serta bisa juga ditentukan tentang penggunaan fungsi-fungsi internal dari AVR. Sebelum menentukan port-port dan fungsi-fungsi internal yang akan digunakan, harus ditentukan terlebih dahulu mikrokontroler yang akan dipakai. Masing masing mikrokontroler mempunyai perbedaan dalam fungsi-fungsi internal.

Dalam proses pembuatan program menggunakan software ini, terdapat proses compiler yang fungsinya adalah untuk mengetahui apakah program tersebut sudah benar (tidak ada error). Jika terjadi error, maka secara otomatis kesalahan tersebut bisa langsung diketahui. Sedangkan untuk proses pen-Download-an program ke mikrokontroler, program ini kompatibel dengan system download secara ISP (In-System Programing).

Dibawah ini merupakan system flowchart secara umum:

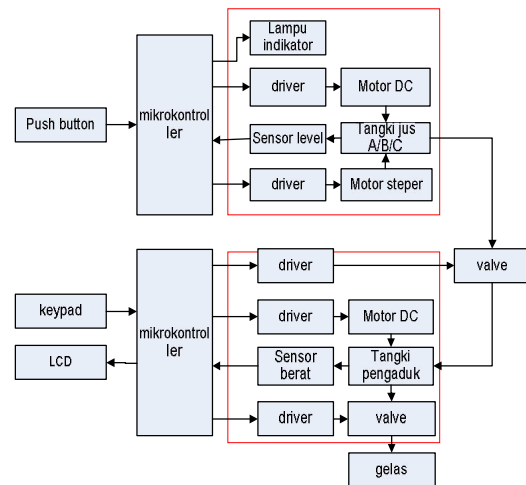


Gambar 2.2 flowchart secara umum

3. Implementasi dan Hasil Pengujian Sistem

3.1. Implementasi Sistem

Secara umum sistem kerja dari proses pembuatan mesin juice ini adalah mengatur pemilihan menu jenis juice yang di inginkan, buka tutupnya valve serta motor yang nantinya akan masuk ke dalam tempat pengaduk. Besar kecilnya ukuran juice yang diinginkan di atur menggunakan sensor berat yaitu load cell. Mesin Pembuat Juice Berbasis Mikrokontroler ini terdiri dari input, kontrol dan output. Untuk masukan (input) ini terdiri dari saklar NO/NC untuk pemilihan menu dengan menggunakan keypad, sensor level untuk mengetahui level dari juice dan sensor load ceel untuk mengetahui besar kecilnya ukuran dai juice yang dipilih. Kami menggunakan mikrokontroler ATmega16 sebagai kontrol.



Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem

4. Hasil Pengujian Sistem

4.1 Pengujian Interface

Pengujian integrasi ini dilakukan dengan meng-interface-kan program ke perangkat keras. Pengujian ini dilakukan dengan beberapa tahap, pertama adalah pengujian pengambilan data ADC mikrokontroler AVR ATmega 16 yang merupakan salah satu fasilitas yang sudah tersedia dalam mikrokontroler AVR ATmega 16. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan input tegangan DC 0-5 V pada ADC channel 0. Pada sistem yang kami buat hanya menggunakan 1 channel saja yaitu Port A.0.

4.1.1 Pengujian minimum system ATmega 16

Pada pengujian ini kita cukup memasukkan program sederhana untuk membuat LED berkedip dengan waktu delay tertentu.

Setelah program di-download, ada tampilan led nyala pada PORTA bergantian selama 1 detik kemudian kembali mematikan lagi, begitu pula bila port diganti dengan PORTB, PORTC, PORTD led akan mati dan nyala selama 1detik. Dari hasil tersebut dapat dianalisa bahwa minimum sistem mikrokontroler ATmega16 dapat berfungsi dengan baik dan dapat diprogram untuk aplikasi pada solenoid valve dan motor DC.

Sedangkan untuk pengujian LCD dan keypad kita memakai portC untuk LCD dan portB untuk keypad. Setelah program selesai di-download ke mikrokontroler, perangkat-perangkat yang terhubung dengan sistem minimum mikrokontroler tersebut dapat berfungsi dengan baik. LCD yang terhubung dengan PortC dapat menampilkan pesan sesuai dengan yang dituliskan pada program. Keypad yang terkoneksi dengan PortB juga bisa memberikan masukan dengan baik pada system minimum mikrokontroler.



Gambar 4.1 Tampilan LCD

4.1.2. Pengujian Program motor stepper

Untuk mengontrol gerakan motor stepper untuk berputar searah dengan jarum jam atau berlawanan arah dengan jarum jam dengan cara memberi logika 1 secara bergantian pada tiap-tiap pin mikrokontroler yang disetting sebagai output.

Tabel 4.1. Menjalankan Motor Stepper Full step searah jarum jam

Step	PIN Out Mikrokontroler			
	PORTB.0	PORTB.1	PORTB.2	PORTB.3
	1	0	0	0
	0	1	0	0
	0	0	1	0
	0	0	0	1

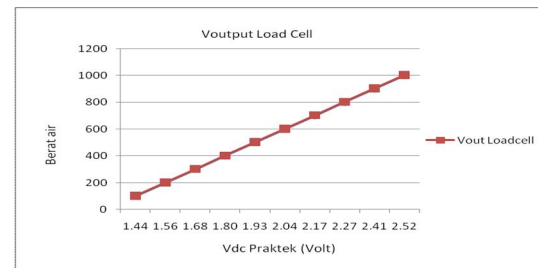
Pada pengujian motor stepper, motor telah bergerak maju dan mundur sesuai banyaknya inputan step yang diberikan. Dari pengujian ini program motor stepper sudah berjalan dengan baik.

4.2 Pengujian Load Cell

Pengujian sensor berat (LoadCell) dilakukan dengan cara memberikan beban pada loadcell berupa cairan berupa air. Kemudian data dari loadcell diubah menjadi bilangan desimal. Data keluaran dari load cell yang sudah dikuatkan menggunakan Amplifier terlihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.2. Keluaran load cell setelah dikuatkan.

No	Berat Air (ml)	Vdc Praktek (volt)	ADC (Dec)
1	100	1,44	76
2	200	1,56	81
3	300	1,68	88
4	400	1,80	95
5	500	1,93	100
6	600	2,04	104
7	700	2,17	112
8	800	2,27	116
9	900	2,41	124
10	1000	2,52	130



Gambar 4.2 Grafik tegangan keluaran pada load cell

Pengujian dilakukan dengan memberikan beban pada loadcell antara 100ml sampai 1000ml. Nilai dari outputan loadcell yang telah dikuatkan dengan op amp dapat dilihat pada table diatas. Dari data diatas loadcell telah mendekati linear.

4.3 pengujian Opto Isolator

Pengujian opto isolator dengan memberikan logika 0 pada kaki kolektor. Jika LED menyala maka menyebabkan tegangan bias pada kaki basis phototransistor. Karena basis diberi berlogika 1 dan collector diberi logika 0. Hal tersebut terjadi sebaliknya jika

LED dalam keadaan off maka output kolektor menjadi high.

Tabel 4.3. Pengujian Opto Isolator

No	Kaki basis	Kaki kolektor	Kondisi opto isolator
1	1	1	Opto isolator tidak bekerja
2	1	0	Opto isolator bekerja
3	0	1	Opto isolator tidak bekerja
4	0	0	Opto isolator tidak bekerja

Pada pengujian opto isolator ini, opto isolator bekerja apabila pada kaki basis berlogika 1 dan kaki kolektor berlogika 0. Outputan dari opto isolator terdapat tegangan.

4.2.7 Pengujian Hardware Keseluruhan

Pada pengujian ini semua komponen penyusun dari mesin pembuat juice seperti mekanik, hardware dan software diintegrasikan menjadi satu. Tujuan dari pengujian sistem secara keseluruhan adalah untuk mengetahui apakah mesin pembuat juice sudah bekerja sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil data percobaan dan perhitungan persen error dari waktu lama proses

Tabel 4.4 Pengujian juice A ukuran 300ml dengan gula 1 sendok makan

No	Komposisi 300ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	Praktek	Diharapkan	praktek	
1	100%	100%	26 detik	26,54	2,07
2	100%	100%		26,31	1,19
3	100%	100%		25,52	1,84
4	100%	100%		26,43	1,65
5	100%	100%		26,13	0,5

Tabel 4.5 Pengujian juice A ukuran 300ml dengan gula 2 sendok makan

No	Komposisi 300ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	Diharapkan	Praktek	Diharapkan	praktek	
1	100%	100%	26 detik	26,15	0,57
2	100%	100%		26,57	2,19
3	100%	100%		26,31	1,19
4	100%	100%		26,21	0,81
5	100%	100%		26,36	1,38

Tabel 4.6 Pengujian juice A ukuran 500ml dengan gula 2 sendok makan

No	Komposisi 500ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	Praktek	diharapkan	praktek	
1	100%	100%	47 detik	47,25	0,53
2	100%	100%		47,42	0,89
3	100%	100%		47,53	1,12
4	100%	100%		46,88	1,87
5	100%	100%		47,51	1,08

Tabel 4.7 Pengujian juice A ukuran 500ml dengan gula 3 sendok makan

No	Komposisi 500ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	Praktek	diharapkan	praktek	
1	100%	100%	47 detik	47,58	1,23
2	100%	100%		47,76	1,61
3	100%	100%		47,23	0,48
4	100%	100%		47,62	1,32
5	100%	100%		46,86	1,83

Tabel 4.8 Pengujian juice B ukuran 300ml dengan gula 1 sendok makan

No	Komposisi 300ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	Diharapkan	Praktek	diharapkan	praktek	
1	100%	100%	27 detik	27,05	0,18
2	100%	100%		27,15	0,55
3	100%	100%		27,42	1,55
4	100%	100%		27,43	1,59
5	100%	100%		27,28	1,03

Tabel 4.9 Pengujian juice B ukuran 300ml dengan gula 2 sendok makan

No	Komposisi 300ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	Diharapkan	Praktek	diharapkan	praktek	
1	100%	100%	27 detik	27,18	0,67
2	100%	100%		26,83	0,63
3	100%	100%		27,22	0,81
4	100%	100%		27,20	0,74
5	100%	100%		26,97	0,11

Tabel 4.10 Pengujian juice B ukuran 500ml dengan gula 2 sendok makan

No	Komposisi 500ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	Diharapkan	Praktek	diharapkan	praktek	
1	100%	100%	49 detik	49,31	0,63
2	100%	100%		49,13	0,26
3	100%	100%		49,63	1,28
4	100%	100%		49,44	0,89
5	100%	100%		49,28	0,57

Tabel 4.11 Pengujian juice B ukuran 500ml dengan gula 3 sendok makan

No	Komposisi 500ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	praktek	Diharapkan	praktek	
1	100%	100%	49 detik	49,45	0,92
2	100%	100%		49,23	0,47
3	100%	100%		49,31	0,63
4	100%	100%		48,97	0,06
5	100%	100%		49,03	0,06

Tabel 4.12 Pengujian juice C ukuran 300ml dengan gula 1 sendok makan

No	Komposisi 300ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	Praktek	Diharapkan	Praktek	
1	100%	100%	27detik	27,52	1,92
2	100%	100%		27,15	0,55
3	100%	100%		27,33	1,22
4	100%	100%		26,39	2,26
5	100%	100%		26,88	3,26

Tabel 4.13 Pengujian juice C ukuran 300ml dengan gula 2 sendok makan

No	Komposisi 300ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	Praktek	Diharapkan	praktek	
1	100%	100%	27 detik	27,02	0,07
2	100%	100%		27,14	0,52
3	100%	100%		26,94	0,22
4	100%	100%		27,33	1,22
5	100%	100%		27,09	0,33

Tabel 4.14 Pengujian juice C ukuran 500ml dengan gula 2 sendok makan

No	Komposisi 500ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	Praktek	Diharapkan	praktek	
1	100%	100%	49 detik	49,56	1,14
2	100%	100%		49,51	1,04
3	100%	100%		49,33	0,67
4	100%	100%		49,25	0,51
5	100%	100%		48,88	0,24

Tabel 4.15 Pengujian juice C ukuran 500ml dengan gula 3 sendok makan

No	Komposisi 500ml		Waktu proses(detik)		%error (%)
	diharapkan	praktek	Diharapkan	praktek	
1	100%	100%	49 detik	49,13	0,26
2	100%	100%		49,25	0,51
3	100%	100%		49,32	0,65
4	100%	100%		49,24	0,49
5	100%	100%		49,17	0,34

Pada tiap pilihan menu yang telah disediakan error yang terbesar terdapat pada pilihan menu minuman juice C ukuran standart dengan gula 1 sendok makan. Error tersebut dikarenakan dari system mekanik dari alat tersebut yang kurang baik serta kesalahan dari human error dalam pembacaan waktu.

5. Kesimpulan

Setelah dilakukan proses perencanaan, pembuatan dan pengujian alat serta dengan membandingkan dengan teori-teori penunjang, dan berdasarkan data yang diperoleh maka dapat disimpulkan:

1. Setiap penambahan beban 100ml pada sensor berat (loadcell), nilai dari output tegangan loadcell mengalami kenaikan sekitar 0,12 volt dan nilai adc mengalami kenaikan sekitar 7.
2. Waktu produksi penyajian juice untuk ukuran 300ml memerlukan waktu kurang lebih 27 detik, sedangkan untuk ukuran 500ml memerlukan waktu kurang lebih 50 detik.

6. Referensi

- [1]. Atmel "Data Sheet 8-bit AVR Microkontroller ATmega16", Atmel Corporation, 2002
- [2]. Budiharto, Widodo, Panduan praktikumMikrokontroler AVR ATmega16, Jakarta, PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, 2008
- [3]. Dennis Epriyanto,"Rancang bangun penimbangan dan pengepakan pada produksi gula menggunakan (Sub Judul : Monitoring Pengepakan Pada Produksi Gula)", PENS-ITS, 2009
- [4]. Dika Febri Anggraini,"Program berbasis PID Controller Pada mikrokontroller Untuk Pengontrolan Mesin pembuat Yogurt Otomatis", PENS-ITS, 2009
- [5]. <http://www.Atmel.com/ATMega16>.
- [6]. Mashudi, Imam, Pengantar Sistem Kendali Otomatik, Bandung, Pusat Pengembangan Pendidikan Politeknik, 1995
- [7]. Ridwan Arif, " Rancang Bangun Sistem Pengaturan Tekanan Pompa Air Menggunakan Sistem Kontrol Logika Fuzzy (kontroler dan software)", PENS-ITS, 2009

- [8]. Roman Susanto, "Remot Programable Valve Menggunakan Motor DC (hardware)", PENS-ITS, 2007
- [9]. Suntari, Rancang Bangun Modul Pratikum PID water level kontrol, Jurusan Elektro Industri PENS-ITS, 2007
- [10]. Yanuar Farid Habibi, "Smart Dispensing Machine Untuk Penyedia STMJ", PENS – ITS, 2008.